

01.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日
Date of Application:

REC'D 23 DEC 2004
WIPO PCT

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 7 2 8 4 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 7 2 8 4 6]

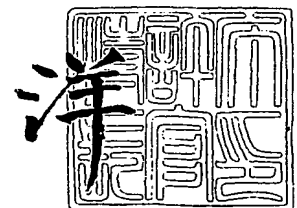
出 願 人 株式会社村田製作所
Applicant(s):

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 28-1023
【提出日】 平成15年10月31日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01C 7/04
H01C 7/02

【発明者】
【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内
【氏名】 井藤 恭典

【発明者】
【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内
【氏名】 古戸 聖浩

【発明者】
【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内
【氏名】 川瀬 政彦

【特許出願人】
【識別番号】 000006231
【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号
【氏名又は名称】 株式会社村田製作所
【代表者】 村田 泰隆

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 005304
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

複数のセラミック抵抗層と内部電極が積層されている積層焼結体と、
前記積層焼結体の外表面に形成された第 1 の外部電極と第 2 の外部電極とを備え、
前記内部電極は、第 1 グループの内部電極と、第 2 グループの内部電極とからなり、
前記第 1 グループの内部電極は、その一端が前記積層焼結体内で同一平面上にギャップ
を隔てて対向して形成され、その他端が前記第 1 の外部電極、第 2 の外部電極にそれぞれ
接続された第 1 の内部電極、第 2 の内部電極とからなり、前記積層焼結体の積層方向に沿
って隣り合う前記第 1、第 2 の各内部電極のギャップが前記積層焼結体の積層方向に沿っ
て互いに異なる位置に形成されており、

前記第 2 グループの内部電極は、その一端が前記積層焼結体内で同一平面上にギャップ
を隔てて対向して形成され、その他端が前記第 1 の外部電極、第 2 の外部電極にそれぞれ
接続された 1 対の第 3 の内部電極、第 4 の内部電極とからなり、第 3 の内部電極、第 4 の
内部電極によって形成されている前記ギャップが前記積層焼結体の積層方向に沿って同じ
位置にあることを特徴とする積層型抵抗素子。

【請求項 2】

複数のセラミック抵抗層と内部電極が積層されている積層焼結体と、
前記積層焼結体の外表面に形成された第 1 の外部電極と第 2 の外部電極とを備え、
前記内部電極は、第 1 グループの内部電極と、第 2 グループの内部電極とからなり、
前記第 1 グループの内部電極は、その一端が前記積層焼結体内で同一平面上にギャップ
を隔てて対向して形成され、その他端が前記第 1 の外部電極、第 2 の外部電極にそれぞれ
接続された第 1 の内部電極、第 2 の内部電極と、第 1 の内部電極と第 2 の内部電極と前記
セラミック抵抗層を介して前記積層焼結体の積層方向に重なるように形成され、第 1、第
2 の外部電極とは接続されない非接続型の内部電極とからなり、

前記第 2 グループの内部電極は、その一端が前記積層焼結体内で同一平面上にギャップ
を隔てて対向して形成され、その他端が前記第 1 の外部電極、第 2 の外部電極にそれぞれ
接続された第 3 の内部電極、第 4 の内部電極とからなり、第 3 の内部電極、第 4 の内部電
極によって形成されている前記ギャップが前記積層焼結体の積層方向に沿って同じ位置に
あることを特徴とする積層型抵抗素子。

【請求項 3】

複数のセラミック抵抗層と内部電極が積層されている積層焼結体と、
前記積層焼結体の外表面に形成された第 1 の外部電極と第 2 の外部電極とを備え、
前記内部電極は、第 1 グループの内部電極と、第 2 グループの内部電極とからなり、
前記第 1 グループの内部電極は、前記セラミック抵抗層を介して互いに対向し、前記第
1 の外部電極に接続される第 1 内部電極と前記第 2 の外部電極に接続される第 2 内部電極
とからなり、

前記第 2 グループの内部電極は、その一端が前記積層焼結体内で同一平面上にギャップを
隔てて対向して形成され、その他端が前記第 1 の外部電極、第 2 の外部電極にそれぞれ接
続された第 3 の内部電極、第 4 の内部電極とからなり、第 3 の内部電極、第 4 の内部電極
によって形成されている前記ギャップが前記積層焼結体の積層方向に沿って同じ位置にあ
ることを特徴とする積層型抵抗素子。

【書類名】明細書

【発明の名称】積層型抵抗素子

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層型抵抗素子、特に、抵抗値を微調整できるように内部電極が積層焼結体の内部に配置されている積層型抵抗素子に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、温度補償や温度検出のために PTC サーミスタや NTC サーミスタなどの抵抗素子が用いられている。この抵抗素子として、プリント回路基板などに実装可能な積層型抵抗素子がある。以下に、従来の積層型抵抗素子の例について説明する。

【0003】

第 4 図は第 1 の従来例を示す断面図であり、抵抗素子が NTC サーミスタの例である。

【0004】

図 4 に示されている積層型サーミスタ 1 は、複数のサーミスタ層 2 が一体焼結された積層焼結体 3 の内部に、第 1 の内部電極 4 a, 4 b、第 2 の内部電極 5 a, 5 b を有する。積層焼結体 3 の外表面、具体的には、両端部には外部電極 7, 8 がそれぞれ形成されている。

【0005】

第 1 の内部電極 4 a と第 2 の内部電極 5 a は、それぞれの一端部が同一平面上においてギャップ 6 a を隔てて対向して形成されている。第 1 の内部電極 4 a はその他端部が外部電極 7 と電氣的に接続されており、第 2 の内部電極 4 b はその他端部が外部電極 8 と電氣的に接続されている。

【0006】

また、第 1 の内部電極 4 b と第 2 の内部電極 5 b は、それぞれの一端部が同一平面上においてギャップ 6 b を隔てて対向して形成されている。第 1 の内部電極 4 b はその他端部が外部電極 7 と電氣的に接続されており、第 2 の内部電極 5 b はその他端部が外部電極 8 と電氣的に接続されている。

【0007】

ギャップ 6 a とギャップ 6 b とは、積層焼結体 3 の内部で、複数のサーミスタ層 2 の積層方向に沿って、隣り合う位置にあるとともに、積層焼結体 3 の積層方向とほぼ直交する方向には異なった位置に形成されている。

【0008】

図 5 は、第 2 の従来例を示す断面図であり、図 4 と同様、抵抗素子が NTC サーミスタの例である。

【0009】

図 5 に示されている積層型 NTC サーミスタ 11 は、複数のサーミスタ層 12 が一体焼結された積層焼結体 13 の内部に、第 1 の内部電極 14 a, 第 2 の内部電極 14 b を有する。また、内部電極 16 を有しており、第 1 の内部電極 14 a, 第 2 の内部電極 14 b とはサーミスタ層 12 を介して形成されている。積層焼結体 12 の外表面、具体的には、両端部には外部電極 17, 18 がそれぞれ形成されている。

【0010】

第 1 の内部電極 14 a と第 2 の内部電極 14 b は、それぞれの一端部が同一平面上においてギャップ 15 を隔てて対向して形成されている。第 1 の内部電極 14 a はその他端部が外部電極 17 と電氣的に接続されており、第 2 の内部電極 14 b はその他端部が外部電極 18 と電氣的に接続されている。

【0011】

内部電極 16 は、その両端部は積層焼結体 13 の外表面に導出されておらず、外部電極 17, 18 には電氣的に接続されていない非接続型の内部電極である。

【0012】

第1の従来例の積層型抵抗素子の抵抗値は、第1の内部電極4aと第2の内部電極5aとで形成されるギャップ6aの間隔、第1の内部電極4bと第2の内部電極5bとで形成されるギャップ6bの間隔、および第1の内部電極4aと第2の内部電極5bとの重なり合う面積および間隔で決定される。

【0013】

また、第2の従来例の積層型抵抗素子の抵抗値は、第1の内部電極14aと第2の内部電極14bとで形成されているギャップ15の間隔と、第1の内部電極14aと非接続型内部電極16との重なり合う面積および間隔と、さらに第2の内部電極14bと非接続型内部電極16との重なり合う面積および間隔で決定される。

【特許文献1】特開平05-243007号公報

【特許文献2】特開平10-247601号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

これら第1、第2の従来例の積層型抵抗素子の抵抗値を調整する場合、各内部電極の積層数を増加させたり、減少させて行っている。しかしながら、抵抗値を調整する場合、第1の従来例では、サーミスタ層2を介して内部電極4a、4bが増減されるため、抵抗値の変化幅が大きく、抵抗値を微調整することが困難であった。同様に、第2の従来例でも、サーミスタ層12を介して内部電極14a、14b、および内部電極16を組み合わせにして増減されることになり、これも抵抗値の変化幅が大きく、抵抗値の微調整が困難であった。

【課題を解決するための手段】

【0015】

このような課題を解決する第1の手段は、以下の構成によって達成することができる。

【0016】

つまり、複数のセラミック抵抗層と内部電極が積層されている積層焼結体と、前記積層焼結体の外表面に形成された第1の外部電極と第2の外部電極とを備え、前記内部電極は、第1グループの内部電極と、第2グループの内部電極とからなり、前記第1グループの内部電極は、その一端が前記積層焼結体内で同一平面上にギャップを隔てて対向して形成され、その他端が前記第1の外部電極、第2の外部電極にそれぞれ接続された第1の内部電極、第2の内部電極とからなり、前記積層焼結体の積層方向に沿って隣り合う前記第1、第2の各内部電極のギャップが前記積層焼結体の積層方向に沿って互いに異なる位置に形成されており、

前記第2グループの内部電極は、その一端が前記積層焼結体内で同一平面上にギャップを隔てて対向して形成され、その他端が前記第1の外部電極、第2の外部電極にそれぞれ接続された第3の内部電極、第4の内部電極とからなり、第3の内部電極、第4の内部電極によって形成されている前記ギャップが前記積層焼結体の積層方向に沿って同じ位置にあることを特徴とする積層型抵抗素子である。

【0017】

また、このような課題を解決する第2の手段は、以下の構成によって達成することができる。

【0018】

つまり、複数のセラミック抵抗層と内部電極が積層されている積層焼結体と、前記積層焼結体の外表面に形成された第1の外部電極と第2の外部電極とを備え、前記内部電極は、第1グループの内部電極と、第2グループの内部電極とからなり、前記第1グループの内部電極は、その一端が前記積層焼結体内で同一平面上にギャップを隔てて対向して形成され、その他端が前記第1の外部電極、第2の外部電極にそれぞれ接続された第1の内部電極、第2の内部電極と、第1の内部電極と第2の内部電極と前記セラミック抵抗層を介して前記積層焼結体の積層方向に重なるように形成され、第1、第2の外部電極とは接続されない非接続型の内部電極とからなり、

前記第2グループの内部電極は、その一端が前記積層焼結体内で同一平面上にギャップを隔てて対向して形成され、その他端が前記第1の外部電極、第2の外部電極にそれぞれ接続された第3の内部電極、第4の内部電極とからなり、第3の内部電極、第4の内部電極によって形成されている前記ギャップが前記積層焼結体の積層方向に沿って同じ位置にあることを特徴とする積層型抵抗素子である。

【0019】

このような課題を解決する第3の手段は、以下の構成によって達成することができる。

【0020】

つまり、複数のセラミック抵抗層と内部電極が積層されている積層焼結体と、前記積層焼結体の外表面に形成された第1の外部電極と第2の外部電極とを備え、前記内部電極は、第1グループの内部電極と、第2グループの内部電極とからなり、前記第1グループの内部電極は、前記セラミック抵抗層を介して互いに対向し、前記第1の外部電極に接続される第1内部電極と前記第2の外部電極に接続される第2内部電極とからなり、

前記第2グループの内部電極は、その一端が前記積層焼結体内で同一平面上にギャップを隔てて対向して形成され、その他端が前記第1の外部電極、第2の外部電極にそれぞれ接続された第3の内部電極、第4の内部電極とからなり、第3の内部電極、第4の内部電極によって形成されている前記ギャップが前記積層焼結体の積層方向に沿って同じ位置にあることを特徴とする積層型抵抗素子である。

【発明の効果】

【0021】

この発明の積層型抵抗素子は、積層焼結体の内部に第2グループの内部電極を形成することにより抵抗値の微調整を行うことができる。つまり、第2グループの内部電極を構成している第3の内部電極、第4の内部電極が積層焼結体内で同一平面上に形成されており、さらに第3の内部電極、第4の内部電極によって形成されているギャップが積層焼結体の積層方向に沿って同じ位置にある。したがって、この第2グループの内部電極で形成される抵抗値はギャップ間で決定され、積層焼結体のセラミック抵抗層の厚みで決まる抵抗値にほとんど影響されないため、抵抗値の微調整を行うことができる。

【0022】

また、積層焼結体の設計、つまり、セラミック抵抗層と内部電極を積層する技術と同じ工程で抵抗値の設計、設定ができるので、抵抗値の微調整が容易に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

【実施例1】

【0024】

図1は、積層型抵抗素子の第1実施例の断面図である。

【0025】

図1に示されている積層型抵抗素子21は、複数のNTCサーミスタ層22が積層されて一体焼結された積層焼結体23の内部に、第1の内部電極24a、24b、第2の内部電極25a、25bを有する。積層焼結体23の外表面、具体的には、両端部には外部電極29、30がそれぞれ形成されている。

【0026】

第1の内部電極24aと第2の内部電極25aは、それぞれ一端部が同一平面上にギャップ26aを隔てて対向して形成されている。第1の内部電極24aはその他端部が外部電極29と電氣的に接続されており、第2の内部電極25aはその他端部が外部電極30と電氣的に接続されている。

【0027】

また、第1の内部電極24bと第2の内部電極25bは、それぞれ一端部が同一平面上にギャップ26bを隔てて対向して形成されている。第1の内部電極24bはその他端部

が外部電極 29 と電氣的に接続されており、第 2 の内部電極 25 b はその他端部が外部電極 30 と電氣的に接続されている。

【0028】

ギャップ 26 a とギャップ 26 b とは、積層焼結体 23 の内部で、複数のサーミスタ層 22 の積層方向に沿って、隣り合う位置にあるとともに、積層焼結体 23 の積層方向とは直交する方向には異なった位置に形成されている。以上の第 1 の内部電極 24 a, 24 b による構成は第 1 の内部電極グループ A に対応する。なお、図 1 に示した第 1 の内部電極グループ A において、内部電極 24 a、25 a およびこれら 24 a、25 a 電極とセラミック層 22 を介して形成された内部電極 24 b、25 b からなる組が 2 組形成されているが、ギャップ 26 a とギャップ 26 b の配置関係から少なくとも 1 組形成されていればよい。

【0029】

この積層型サーミスタ 21 は、さらに次のような構成を備えている。つまり、積層焼結体 23 の内部には、第 1 の内部電極グループ A の上に、第 2 の内部電極グループ B が形成されている。

【0030】

この第 2 の内部電極グループ B は次のような構成からなる。複数のサーミスタ層 22 が一体焼結された積層焼結体 23 の内部に、第 3 の内部電極 27 a と第 4 の内部電極 27 b を有する。第 3 の内部電極 27 a と第 4 の内部電極 27 b は、それぞれ一端部が積層焼結体 23 の内部で同一平面上にギャップ 28 を隔てて対向して形成されている。第 3 の内部電極 27 a はその他端部が外部電極 29 と電氣的に接続されており、第 4 の内部電極 27 b はその他端部が外部電極 30 と電氣的に接続されている。

【0031】

第 2 の内部電極グループ B のギャップ 28 は、積層焼結体 23 の内部で、複数のサーミスタ層 22 の積層方向に沿って同じ位置に形成されている。図 1 に示したギャップ 28 は外部電極 30 に近い位置に形成されている。また、このギャップ 28 は、第 1 の内部電極グループ A のギャップ 26 a とは、サーミスタ層の積層方向において異なる位置に形成されている。なお、図 1 に示した第 2 の内部電極グループ B は、内部電極 27 a と第 4 の内部電極 27 b からなる層が 3 層形成されているが、この層数は目標抵抗値に合わせて設計すればよい。また、図 1 において、第 1 の内部電極グループ A と第 2 の内部電極グループ B との間に存在する NTC サーミスタ層 22 a の厚みは、その他の NTC サーミスタ層 22 と比べて厚くしているが、同じ厚みにしてもよい。

【0032】

この第 1 の実施例に係る積層型抵抗素子において、抵抗値は次のようにして決定される。つまり、第 1 の内部電極グループ A では、第 1 の内部電極 24 a、25 a と第 2 の内部電極 24 b、25 b とで形成されるギャップ 26 a、26 b の間隔と、第 1 の内部電極 24 a と第 2 の内部電極 25 b との重なり合う面積および間隔で決定される。さらに、第 2 の内部電極グループ B では、第 3 の内部電極 27 a と第 4 の内部電極 27 b とで形成されるギャップ 28 で抵抗値が決定される。したがって、積層型抵抗素子の抵抗値は、第 1 の内部電極グループ A と第 2 の内部電極グループ B の各抵抗値の合成抵抗値になる。このうち、第 2 の内部電極グループ B においては、ギャップ 28 間で抵抗値が決まるが、ギャップ位置はサーミスタ層 22 の積層方向に沿って、隣り合う位置にあるとともに同じ位置に形成されており、ギャップ 28 間で形成される抵抗値は小さな値である。したがって、この第 2 の内部電極グループにより、積層型抵抗素子全体の抵抗値の微調整が可能となる。

【実施例 2】

【0033】

図 2 は、この積層型抵抗素子の第 2 実施例の断面図である。

【0034】

図 2 に示されている積層型抵抗素子 31 は、複数の NTC サーミスタ層 32 が積層されて一体焼結された積層焼結体 33 の内部に、第 1 の内部電極 34 a、第 2 の内部電極 34

bを有する。また、第1の内部電極34a、第2の内部電極34bとはサーミスタ層32を介して形成された内部電極36を有する。積層焼結体32の外表面、具体的には、両端部には外部電極39、40がそれぞれ形成されている。

【0035】

第1の内部電極34aと第2の内部電極34bは、それぞれ一端部が積層焼結体33の内部で同一平面上にギャップ35を隔てて対向して形成されている。第1の内部電極34aはその他端部が外部電極39と電氣的に接続されており、第2の内部電極34bはその他端部が外部電極40と電氣的に接続されている。

【0036】

内部電極36は、その両端部は積層焼結体33の外表面に導出されておらず、外部電極39、40には電氣的に接続されていない非接続型の内部電極である。以上の第1の内部電極34a、第2の内部電極34b、および非接続型の内部電極36による構成は第1グループの内部電極Cに対応する。なお、図2に示した第1グループの内部電極Cは、第1の内部電極34a、第2の内部電極34b、および内部電極36からなる組が2組形成されているが、1組以上形成されていけばよい。

【0037】

この積層型サーミスタ31は、さらに次のような構成を備えている。つまり、積層焼結体33の内部には、第1グループの内部電極Cに隣接して、第2グループの内部電極Dが形成されている。

【0038】

この第2グループの内部電極Dは次のような構成からなる。複数のサーミスタ層32が積層され一体焼結された積層焼結体33の内部に、第3の内部電極37aと第4の内部電極37bを有する。第3の内部電極37aと第4の内部電極37bのそれぞれ一端部は、積層焼結体33の内部で同一平面上にギャップ38を隔てて対向して形成されている。第3の内部電極37aはその他端部が外部電極39と電氣的に接続されており、第4の内部電極37bはその他端部が外部電極40と電氣的に接続されている。

【0039】

第2グループの内部電極Dのギャップ38は、積層焼結体33の内部で、複数のサーミスタ層32の積層方向に沿って同じ位置に形成されている。図2に示したギャップ38は積層焼結体33の両端部からほぼ同じ距離、つまりほぼ中央部に位置に形成されている。また、このギャップ38は、第1の内部電極グループCのギャップ36とは、サーミスタ層32の積層方向において同じ位置に形成されているが、異なる位置に形成してもよい。また、図2に示した第2の内部電極グループDは、内部電極37aと第4の内部電極37bが3層形成されているが、この層数は目標抵抗値に合わせて設計すればよい。また、図2において、第1の内部電極グループCと第2の内部電極グループDとの間に存在するNTCサーミスタ層32aの厚みは、その他のNTCサーミスタ層32と比べて厚くしているが、同じ厚みにしてもよい。

【0040】

この第2の実施例に係る積層型抵抗素子において、抵抗値は次のようにして決定される。つまり、第1グループの内部電極Cでは、第1の内部電極34aと第2の内部電極34bとで形成されているギャップ35の間隔と、第1の内部電極34aと非接続型内部電極36との重なり合う面積および間隔と、さらに第2の内部電極34bと非接続型内部電極36との重なり合う面積および間隔で決定される。さらには、第2グループの内部電極Dでは、第3の内部電極37aと第4の内部電極37bとで形成されるギャップ38で抵抗値が決定される。したがって、積層型抵抗素子の抵抗値は、第1グループの内部電極Cと第2グループの内部電極Dの各抵抗値の合成抵抗値になる。このうち、第2グループの内部電極Dにおいては、ギャップ38間で抵抗値が決まるが、ギャップ位置はサーミスタ層32の積層方向に沿って、隣り合う位置にあるとともに同じ位置に形成されており、ギャップ38間で形成される抵抗値は小さな値である。したがって、この第2グループの内部電極Dにより、積層型抵抗素子全体の抵抗値の微調整が可能となる。

【実施例 3】**【0041】**

図3は、この積層型抵抗素子の第3実施例の断面図である。

【0042】

図3に示されている積層型抵抗素子41は、複数のNTCサーミスタ層42が積層されて一体焼結された積層焼結体43の内部に、第1の内部電極44、第2の内部電極45を有する。積層焼結体43の外表面、具体的には、両端部には外部電極49、50がそれぞれ形成されている。

【0043】

第1の内部電極44と第2の内部電極45は、それぞれ一端部が積層焼結体43の一方の端部に至る方向に形成されている。第1の内部電極44はその他端部が外部電極49と電氣的に接続されており、第2の内部電極45はその他端部が外部電極50と電氣的に接続されている。以上の第1の内部電極44、45による構成は第1グループの内部電極Eに対応する。なお、図3に示した第1グループの内部電極Eは、第1の内部電極44と第2の内部電極44からなる組が2組形成されているが、1組以上形成されていけばよい。

【0044】

この積層型サーミスタ41は、さらに次のような構成を備えている。つまり、積層焼結体43の内部には、第1グループの内部電極Eに隣接して、第2グループの内部電極Fが形成されている。

【0045】

この第2グループの内部電極Fは次のような構成からなる。複数のサーミスタ層42が積層され一体焼結された積層焼結体43の内部に、第3の内部電極47aと第4の内部電極47bを有する。第3の内部電極47aと第4の内部電極47bは、それぞれ一端部が積層焼結体43の内部で同一平面上にギャップ48を隔てて対向して形成されている。第3の内部電極47aはその他端部が外部電極49と電氣的に接続されており、第4の内部電極47bはその他端部が外部電極50と電氣的に接続されている。

【0046】

第2グループの内部電極Fのギャップ48は、積層焼結体43の内部で、複数のサーミスタ層42の積層方向に沿って、隣り合う位置にあるとともに同じ位置に形成されている。図3に示したギャップ48は外部電極50に近い位置に形成されている。なお、図3に示した第2の内部電極グループFは、内部電極47aと第4の内部電極47bが3層形成されているが、少なくとも2層形成されていけばよい。

【0047】

この第3の実施例に係る積層型抵抗素子において、抵抗値は次のようにして決定される。つまり、第1グループの内部電極Eでは、第1の内部電極44と第2の内部電極45との重なり合う面積および間隔で決定される。さらに、第2グループの内部電極Fでは、第3の内部電極47aと第4の内部電極47bとで形成されるギャップ48で抵抗値が決定される。したがって、積層型抵抗素子の抵抗値は、第1の内部電極グループEと第2の内部電極グループFの各抵抗値の合成抵抗値になる。このうち、第2の内部電極グループFにおいては、ギャップ48間で抵抗値が決まるが、ギャップ位置はサーミスタ層42の積層方向に沿って、隣り合う位置にあるとともに同じ位置に形成されており、ギャップ48間で形成される抵抗値は小さな値である。したがって、この第2グループの内部電極Fにより、積層型抵抗素子全体の抵抗値の微調整が可能となる。

【0048】

上記した各実施例1、2、3の積層型抵抗素子はいずれもNTCサーミスタの例を示したが、このほかPTCサーミスタにも適用できるものである。

【図面の簡単な説明】**【0049】**

【図1】 この発明の積層型抵抗素子の第1実施例を示す断面図である。

【図2】 この発明の積層型抵抗素子の第2実施例を示す断面図である。

【図 3】 この発明の積層型抵抗素子の第 3 実施例を示す断面図である。

【図 4】 従来の積層型抵抗素子の第 1 従来例を示す断面図である。

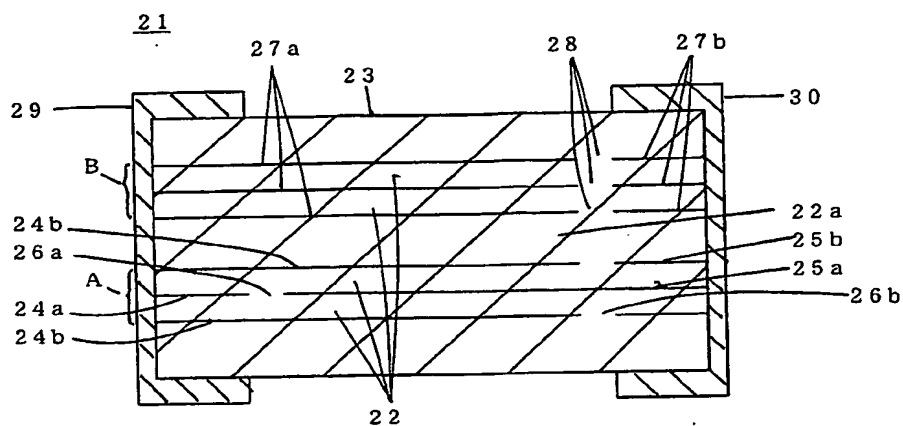
【図 5】 従来の積層型抵抗素子の第 2 従来例を示す断面図である。

【符号の説明】

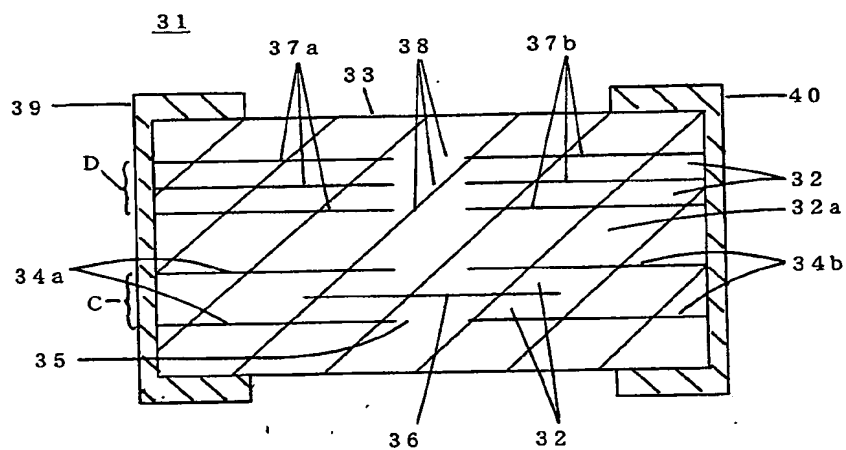
【0050】

21、31、41	積層型抵抗素子
23、33、43	積層型焼結体
24a、24b、34a、44	第 1 の内部電極
25a、25b、34b、45	第 2 の内部電極
36	内部電極（非接続型内部電極）
28、38、48	ギャップ
29、30、39、40、49、50	外部電極

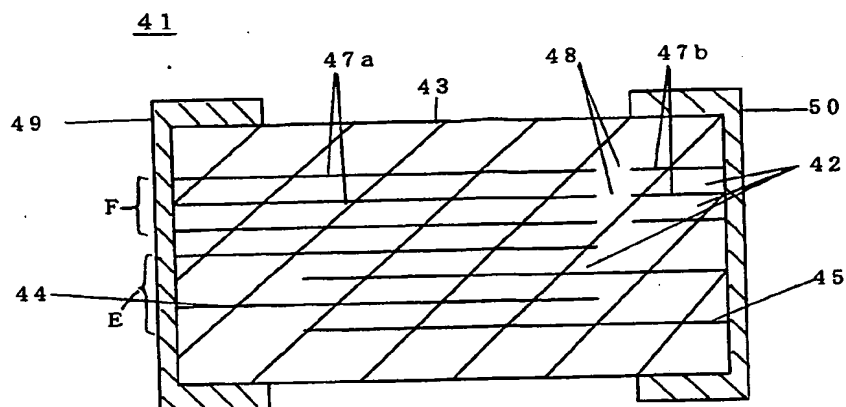
【書類名】 図面
【図 1】



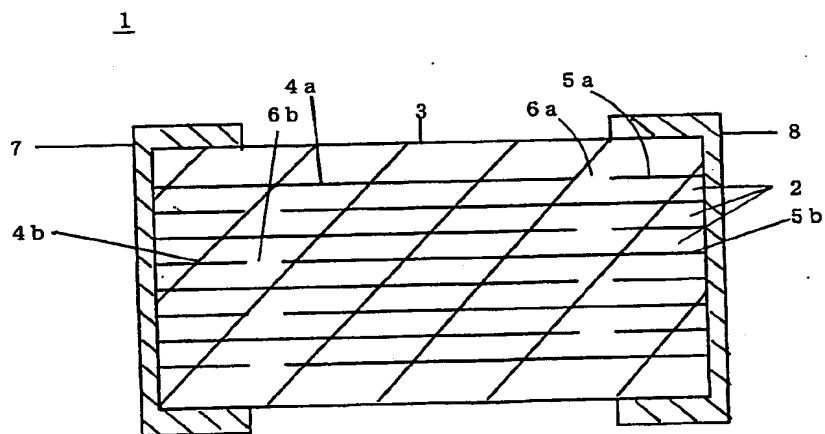
【図 2】



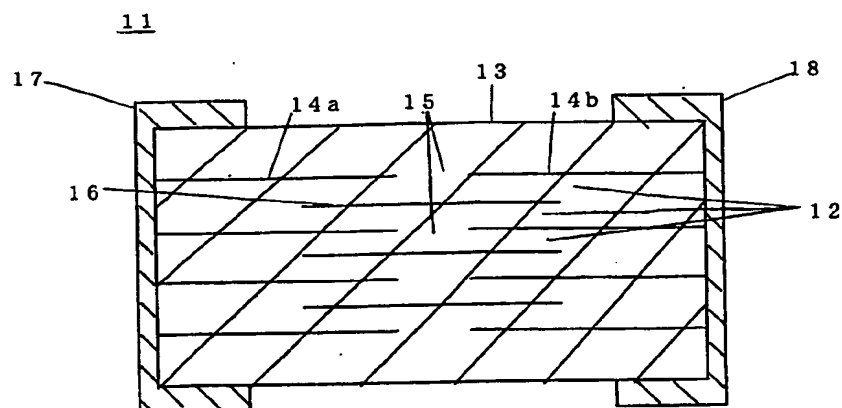
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 積層型抵抗素子において、抵抗値を微調整できるように内部電極が積層焼結体の内部に配置されている積層型抵抗素子を提供する。

【解決手段】 複数のセラミック抵抗層と内部電極が積層されている積層焼結体と、積層焼結体の外表面に形成された外部電極を備えた積層型抵抗素子において、前記内部電極は、第1グループの内部電極と、第2グループの内部電極とで構成されている。前記第1グループの内部電極は、その一端が前記積層焼結体内で同一平面上にギャップを隔てて対向して形成され、その他端が前記第1の外部電極、第2の外部電極にそれぞれ接続された第1の内部電極、第2の内部電極とからなり、前記積層焼結体の積層方向に沿って隣り合う前記第1、第2の各内部電極のギャップが前記積層焼結体の積層方向に沿って互いに異なる位置にある。前記第2グループの内部電極は、その一端が前記積層焼結体内で同一平面上にギャップを隔てて対向して形成され、その他端が前記第1の外部電極、第2の外部電極にそれぞれ接続された第3の内部電極、第4の内部電極とからなり、第3の内部電極、第4の内部電極によって形成されている前記ギャップが前記積層焼結体の積層方向に沿って同じ位置にある。

【選択図】

図 1

特願2003-372846

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000006231]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

氏名

株式会社村田製作所

2. 変更年月日

2004年10月12日

[変更理由]

住所変更

住所

京都府長岡京市東神足1丁目10番1号

氏名

株式会社村田製作所

出証番号 出証特2004-3112460